

INFORME DE PROPUESTA DE REDISEÑO DE INFRAESTRUCTURA DE RED

Objetivo del ejercicio: Analizar, diagnosticar y proponer mejoras en una infraestructura de red existente dentro de un entorno industrial simulado, integrando conceptos de automatización, M2M, IoT, ciberseguridad e Industria 4.0.

1. Diagnóstico de los problemas actuales de la infraestructura de red de TecnoPlast S.A.

Actualmente, la planta TecnoPlast S.A. cuenta con una infraestructura tradicional que presenta varias deficiencias que impiden su evolución hacia un entorno inteligente basado en Industria 4.0.

Observaciones de la situación actual:

- **Equipos industriales desconectados entre sí:** Esto resulta en la ausencia de comunicación Machine-to-Machine (M2M).
- **Reportes manuales de producción:** Esta práctica manual conlleva una baja eficiencia operativa.
- **Mantenimiento correctivo:** El enfoque actual de mantenimiento implica un mayor tiempo de inactividad de la maquinaria y un aumento en los costos operativos.
- **Poca visibilidad en tiempo real de las métricas operativas:** La falta de monitoreo en tiempo real lleva a una toma de decisiones lenta.
- **Una red Wi-Fi básica sin segmentación ni protección avanzada:** Esto representa un riesgo crítico de seguridad y un bajo rendimiento de la red.

Conclusión del diagnóstico: TecnoPlast S.A. opera con un modelo obsoleto que obstaculiza su crecimiento hacia una fábrica inteligente. La infraestructura de red actual no soporta la integración de IoT, el monitoreo en tiempo real ni el control automatizado, y además, presenta serios riesgos de seguridad.

2. Diseño de una nueva arquitectura de red inteligente

Se propone una nueva arquitectura de red para TecnoPlast S.A. que permitirá la migración hacia un entorno inteligente de Industria 4.0.

Topología recomendada: Se sugiere una **topología híbrida (estrella + malla local por área)**. Esta combinación busca balancear el rendimiento, la redundancia y el control de la red.

Componentes clave de la nueva red:

- **Switches y routers industriales:** Equipos robustos con soporte para VLAN (segmentación de red) y PoE (Power over Ethernet) para alimentar dispositivos directamente a través del cable de red.
- **Gateways IoT:** Dispositivos esenciales para conectar los sensores y PLCs (Controladores Lógicos Programables) de la planta a las plataformas digitales en la nube.
- **Firewall industrial:** Ubicado en el borde de la red, actuará como una barrera de seguridad principal, complementando la segmentación de la red.
- **Servidores en la nube y plataforma de monitoreo en tiempo real:** Para alojar aplicaciones, procesar datos y ofrecer visualización de métricas operativas.
- **Red 5G privada o Ethernet industrial:** La elección dependerá de la disponibilidad y las regulaciones locales, buscando baja latencia y alta fiabilidad para las comunicaciones críticas.

Tecnologías Integradas y su Función:

Tecnología	Función
IoT	Sensores inteligentes para recopilar datos de calidad, temperatura, vibración, humedad en tiempo real.
M2M	Comunicación directa entre máquinas: prensas, brazos robóticos, cintas transportadoras.
Red 5G / Ethernet Industrial	Baja latencia para líneas de producción críticas y movilidad de AGVs (Vehículos Guiados Automatizados).
Plataforma en la nube	Visualización de KPIs (indicadores clave de rendimiento), alertas en tiempo real, y dashboards para la gestión de planta.

3. Caso de uso específico: Mantenimiento Predictivo

Un caso de uso práctico y de gran valor para TecnoPlast S.A. es la implementación del mantenimiento predictivo, utilizando la infraestructura de red inteligente.

Implementación:

- Se instalarán **sensores de vibración y temperatura** directamente en los motores de las máquinas de inyección plástica.
- Estos sensores enviarán continuamente (por ejemplo, cada 2 segundos) los datos recopilados al sistema central, utilizando la **conectividad del Gateway IoT**.
- Un **algoritmo avanzado en la nube** (aprovechando Big Data e Inteligencia Artificial) analizará estos datos en tiempo real.
- Si el algoritmo detecta patrones anómalos o desviaciones que sugieran una posible falla inminente, **generará una alerta inmediata** y programará una intervención de mantenimiento **antes** de que la falla ocurra.

Beneficio: Esta implementación reducirá significativamente los tiempos de inactividad de la maquinaria y extenderá la vida útil de los equipos, optimizando los recursos y disminuyendo costos operativos.

4. Consideraciones de ciberseguridad para proteger la red

La protección de la infraestructura de red en un entorno industrial es crítica. Se proponen las siguientes medidas de ciberseguridad:

Área	Medidas propuestas
Acceso	Control de acceso basado en roles (RBAC) para usuarios y máquinas, garantizando el principio de mínimo privilegio.
Segmentación	Creación de VLANs por zona (producción, administración, IoT) y separación estricta entre la red OT (Operacional) y la red IT (Tecnología de la Información).
Cifrado	Implementación de TLS (Transport Layer Security) para asegurar las comunicaciones entre todos los dispositivos y la nube, protegiendo la información en tránsito.
Autenticación	Uso de certificados digitales para la autenticación de dispositivos y autenticación multifactor (MFA) para los usuarios, añadiendo capas de seguridad robustas.

Monitoreo	Implementación de un sistema SIEM (Security Information and Event Management) y alertas en tiempo real para detectar y responder a actividades sospechosas.
Normas aplicadas	Adopción de buenas prácticas y estándares de ciberseguridad industrial como NIST SP 800-82 e ISA/IEC 62443.

5. Ventajas esperadas del rediseño

La implementación de este rediseño de infraestructura traerá múltiples beneficios para TecnoPlast S.A., impulsando su competitividad y eficiencia:

- **Incremento en eficiencia operativa:** Mediante la automatización de procesos y la optimización del flujo de trabajo.
 - **Reducción de costos:** Principalmente a través del mantenimiento predictivo, que minimiza fallas y tiempos de inactividad, y una menor intervención manual.
 - **Visibilidad total en tiempo real:** Acceso instantáneo a métricas clave de producción, facilitando una toma de decisiones más ágil y basada en datos.
 - **Mayor seguridad:** Gracias a la implementación de segmentación, cifrado robusto y mecanismos de autenticación avanzados.
 - **Escalabilidad y flexibilidad:** La nueva arquitectura estará preparada para integrar futuras tecnologías y adaptarse a las necesidades cambiantes de la industria, como robots colaborativos o sistemas de visión artificial.
-

Conclusión

La transformación propuesta convertirá a TecnoPlast S.A. en una planta inteligente, segura y plenamente preparada para competir en la era de la Industria 4.0. Se establecerá una infraestructura de red resiliente y eficiente, con un fuerte énfasis en la seguridad, la automatización de procesos y la toma de decisiones basada en datos concretos.